

# PENGARUH LAMA *ENSILASE* TERHADAP KUALITAS FRAKSI SERAT KASAR *SILASE* LIMBAH PUCUK TEBU (*Saccharum officinarum*) YANG DIINOKULASI DENGAN BAKTERI ASAM LAKTAT TERSELEKSI

A. Fariani<sup>1</sup> dan S. Akhadiarto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

<sup>2</sup>Pusat Teknologi Produksi Pertanian, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi

## Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh lama *ensilase* terhadap kualitas fraksi serat kasar *silase* limbah pucuk tebu (*Saccharum officinarum*) yang diinokulasi dengan bakteri asam laktat yang dipilih. Penelitian ini dilakukan dalam dua Tahap. Tahap pertama adalah pengayakan dan seleksi bakteri asam laktat dari pucuk tebu dan tahap kedua adalah pembuatan *silase* pucuk tebu dengan bakteri asam laktat hasil penelitian tahap pertama. Penelitian dilakukan di laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Palembang. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan : P1 (lama fermentasi 7 hari), P2 (lama fermentasi 14 hari), P3 (lama fermentasi 21 hari), dan P4 (lama fermentasi 28 hari). Parameter yang diamati adalah NDF, ADF, selulosa, lignin, pH *silase* dan populasi bakteri asam laktat. Hasil penelitian menunjukkan, perlakuan yang memberikan pengaruh signifikan pada NDF (P1 66.90%, P2 70.79%, P3 70.83% and P4 69.26%) dan ADF (P1 62.78%, P2 63.41%, P3 63.58% and P4 66.94%, sedangkan untuk selulosa, lignin, dan pH *silase* adalah non signifikan. Disimpulkan bahwa inokulasi bakteri asam laktat terseleksi dapat meningkatkan kualitas fermentasi *silase* pucuk tebu dan waktu *ensilase* dapat dipercepat dari 21 hari menjadi 7 hari.

**kata kunci** : lama *ensilase*, kualitas fraksi serat kasar, inokulasi, bakteri asam laktat.

## Abstract

*The objective of this research was to know the effect of ensilage time on fiber fraction quality of sugarcane top (Saccharum officinarum) inoculated with selected lactic acid bacteria. This research was conducted in two stage. First stage was lactic acid bacteria isolated from sugarcane top and second sugarcane top ensilage with selected lactic acid bacteria. There were held on Animal feed and Nutritive Laboratory Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. This research used Completely Randomized Design with 4 treatments and 4 replications: P1 (7 days ensilage), P2 (14 days ensilage), P3 (21 days ensilage), P4 (28 days ensilage). Observed parameters were NDF, ADF, cellulose, lignin, pH silage and population lactic acid bacteria. The result showed that treatment gave significant effect on NDF (P1 66.90%, P2 70.79%, P3 70.83% and P4 69.26%) and ADF (P1 62.78%, P2 63.41%, P3 63.58% and P4 66.94%, however cellulose, lignin and pH silage were non significant. In conclusion, selected lactic acid bacteria could improved silage fermentation quality of sugarcane top and ensilage time were improved from 21 days to 7 days.*

**key Words**: *Ensilage time, fiber fraction quality, inoculant, lactic acid bacteriy*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pakan merupakan salah satu faktor utama yang mempengaruhi keberhasilan suatu usaha peternakan<sup>1)</sup>, dimana meningkatnya harga bahan pakan ternak dan semakin menyusutnya lahan bagi pengembangan produksi hijauan akibat penggunaan lahan merupakan kendala dalam penyediaan pakan hijauan. Pemanfaatan limbah perkebunan dan industri pangan mulai dilirik sebagai salah satu solusi untuk mengatasi masalah penyediaan pakan selain sebagai upaya untuk mengurangi pencemaran lingkungan yang diakibatkannya. Limbah perkebunan dan industri yang dapat dimanfaatkan salah satunya adalah pucuk tebu.

Pemakaian limbah pucuk tebu sebagai pakan alternatif sudah banyak digunakan terutama pada daerah yang memiliki produksi tebu yang tinggi. Menurut hasil penelitian pucuk tebu merupakan salah satu limbah pertanian dengan kandungan protein kasar 7%<sup>2)</sup>. Penggunaan pucuk tebu sebagai pakan ternak mempunyai beberapa kendala diantaranya kandungan protein yang rendah, tingginya serat kasar dalam bentuk ikatan lignoselulosa, lignohemiselulosa dan silika yang tinggi, serta mineral dan vitamin yang rendah<sup>3)</sup>.

Nilai gizi pucuk tebu adalah sebagai berikut : BK 25.50%, PK 5.24%, SK 34.40%, lemak 1.98%, 50.20% BETN, Abu 8.22%, Ca 0.47% dan P 0.34%<sup>4)</sup>, sedangkan data lain adalah sebagai berikut: BK 21.424%, PK 5.568%, LK 2.417%, SK 29.039% dan TDN 55.284%<sup>5)</sup>. Nilai gizi pucuk tebu yang berbeda-beda disebabkan oleh varietas tebu, jenis tanah serta sistem budidaya tanamannya.

Upaya peningkatan nilai nutrisi pucuk tebu sebagai pakan ternak ruminansia dapat dilakukan antara lain dengan penambahan sumber protein atau dengan menggunakan perlakuan fisik, biologis maupun kimiawi<sup>2)</sup>,

salah satu pengolahan pucuk tebu yang dapat dilakukan adalah dengan pembuatan silase.

Silase merupakan hijauan yang telah diawetkan, diproduksi atau dibuat dari tanaman atau limbah industri pertanian yang dicacah dengan kandungan air rendah melalui proses ensilase. Proses ensilase merupakan proses pengantar, menggunakan bakteri asam laktat dan terjadi dalam kondisi an aerob. Silase yang terbentuk sebagai akibat fermentasi asam laktat dapat disimpan dalam waktu yang lama. Silase dapat digunakan sebagai pakan alternatif pada musim kering ketika hijauan sulit diperoleh<sup>6)</sup>. Penambahan bakteri asam laktat dan enzim pendegradasi sel pada rumput-legum dapat meningkatkan pencernaan dan kelarutan N, sehingga inokulasi bakteri asam laktat pada silase akan mempercepat proses fermentasi<sup>7)</sup>.

### 1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi terhadap kualitas fraksi serat kasar silase pucuk tebu yang diinokulasi dengan bakteri asam laktat terseleksi.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1. Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan, perlakuannya sebagai berikut :

Lama fermentasi

P1 = Lama fermentasi 7 hari

P2 = Lama fermentasi 14 hari

P3 = Lama fermentasi 21 hari

P4 = Lama fermentasi 28 hari

Model linear rancangan adalah sebagai berikut<sup>8)</sup> :

$$Y = \mu + \alpha_j + \beta$$

Keterangan : Y = faktor pengamatan

$\mu$  = nilai rerata harapan

$\alpha_j$  = pengaruh perlakuan

$\beta$  = pengaruh galat

## 2.2. Penelitian Tahap I

Pengayaan dan seleksi bakteri asam laktat dari pucuk tebu, caranya adalah 1 gram pucuk tebu dipotong kecil-kecil kemudian pucuk tebu yang telah dipotong kecil-kecil tadi dimasukkan kedalam 10 ml media agar (MRS broth) dan biarkan selama 1 hari pada suhu kamar. Setelah dibiarkan selama 1 hari, lakukan perhitungan jumlah koloni menggunakan metode pour plate dengan pengenceran sampai dengan 10<sup>6</sup>. Koloni yang tumbuh kemudian diperbanyak pada media agar, sebagai sumber inokulan, kemudian disimpan ditempat yang bersih pada suhu ruang.

## 2.3. Penelitian Tahap II

Pembuatan silase pucuk tebu dengan bakteri asam laktat hasil penelitian tahap I. Pucuk tebu dipotong-potong kecil-kecil kemudian masukkan kedalam toples dan tiap lapisan disemprot dengan kultur bakteri asam laktat sebanyak 10% (v/w), selanjutnya lakukan fermentasi sesuai dengan perlakuan. Parameter yang diamati adalah NDF, ADF, selulosa, hemiselulosa, lignin, pH silase dan populasi Bakteri Asam Laktat.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Penelitian Tahap I

Kultur bakteri asam laktat terseleksi diinokulasikan pada pucuk tebu dan difermentasi selama 7, 14, 21 dan 28 hari. Hasil pengamatan secara morfologis dapat dilihat pada Tabel.1 berikut:

Tabel 1. Hasil Ensilase

Kualitas	P1	P2	P3	P4
Jamur	Tidak ada	-	+	++
Bau	Harum gula	Asam	Kurang Asam	Busuk
Kelembaban	Kering	Basah	Basah	Basah

Pada P1 tidak ada kontaminasi jamur sedangkan pada P2, P3 dan P4 terdapat kontaminasi jamur. Semakin lama fermentasi, maka semakin banyak jamur yang tumbuh. Ini berkaitan dengan produksi asam laktat yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat semakin sedikit sehingga memungkinkan jamur untuk tumbuh. Bau harum gula yang ditimbulkan pada silase P1 akan mengakibatkan tingkat kesukaan ternak terhadap silase akan lebih tinggi dibandingkan pada P2 dan P3 yang memiliki bau silase asam sedangkan pada P4 memiliki bau busuk.

Tumbuhnya jamur juga berkaitan dengan kelembaban silase. Pada P1 yang tidak ditumbuhi jamur, memiliki kelembaban yang kering atau kondisi lingkungan yang tidak mendukung pertumbuhan jamur, sedangkan pada P2, P3 dan P4 ditumbuhi jamur. Hal ini berkaitan dengan kondisi silase yang basah sehingga memungkinkan tumbuhnya jamur. Jika dibandingkan dengan Tabel<sup>26)</sup>, maka yang mendekati kriteria silase yang baik ada pada P1.

Hasil pengamatan menunjukkan secara kualitatif P1 memiliki kriteria silase yang baik. Dilaporkan juga<sup>9)</sup> bahwa untuk menilai kualitas silase dilapangan dapat dilihat dari bentuk, warna, bau dari silase tersebut. Pada silase yang baik tidak ada atau sedikit sekali kerusakan, tidak berjamur dan tidak lengket, berwarna hijau, bau asam dan tidak tercium adanya bau busuk.

### 3.2. Penelitian Tahap II

#### A. *Neutral Detergent Fiber (NDF)*

Pada penelitian ini nilai NDF tertinggi terdapat pada P3. Hasil analisis menunjukkan hasil yang berbeda nyata ( $P < 0.05$ ), yang membuktikan terdapat pengaruh perlakuan

(lama ensilase) terhadap nilai NDF. Rataan pengaruh lama fermentasi pada silase pucuk tebu terhadap kandungan NDF dapat dilihat pada Tabel 2. Faktor yang mempengaruhi nilai NDF adalah selulosa, hemiselulosa, lignin, silika, umur dan bagian tanaman. Silase pucuk tebu pada penelitian ini berasal dari tanaman tebu yang berumur 12 bulan atau lebih dan bagian yang diambil berasal dari bagian atas/pucuk tanaman dengan asumsi bagian tersebut memiliki kandungan nutrisi yang berpotensi. Nilai NDF berkaitan dengan kecernaannya, dimana semakin tinggi nilai NDF maka semakin rendah kecernaannya.

Tabel 2. Rataan Pengaruh Lama Fermentasi pada Silase Pucuk Tebu terhadap Kandungan NDF (%).

Perlakuan	Kandungan NDF (%)
P1	66.90b
P2	70.79ab
P3	70.83a
P4	69.26ab

Keterangan :

Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh perlakuan yang berbeda nyata ( $P < 0.05$ )

Nilai NDF dapat digunakan sebagai penduga kecernaan bahan pakan<sup>(10)</sup>. Pada penelitian ini P1 memiliki nilai NDF terkecil, hal ini berarti selain mempercepat waktu ensilase, inokulan juga mengakibatkan nilai NDF yang rendah. Nilai NDF yang rendah pada *silase* pucuk tebu menunjukkan potensi kecernaannya yang tinggi sebagai pakan ternak.

Pada penelitian ini nilai NDF terendah ada pada P1 yang berarti bahwa pucuk tebu yang diinokulasi dengan bakteri asam laktat terseleksi dengan lama fermentasi 7 hari memiliki potensi baik sebagai bahan pakan ternak. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa P3 memiliki nilai rata-rata tertinggi dibandingkan perlakuan lain. Diduga hal

ini diakibatkan karena bahan organik yang mudah dicerna telah banyak dirombak oleh bakteri asam laktat selama proses ensilase sehingga yang tersisa adalah bahan organik yang tidak mudah dicerna seperti serat kasar.

Hasil penelitian<sup>10)</sup> melaporkan bahwa pucuk tebu menghasilkan nilai NDF 65.15%, pada penelitian ini nilai NDF silase pucuk tebu tertinggi terdapat pada P3 yaitu 70.83% yang dicapai pada hari ke 21. Hal ini membuktikan bahwa semakin lama proses ensilase pucuk tebu kandungan NDF-nya semakin tinggi. Kandungan NDF pada P1 berkaitan dengan penambahan inokulan bakteri asam laktat. Pengamatan secara fisik pada perlakuan lainnya menunjukkan adanya kontaminasi setelah lewat 7 hari. Kontaminasi yang terjadi pada P2, P3 dan P4 dapat mengakibatkan tidak sempurnanya proses ensilase yang berakibat masih tingginya kandungan NDF pada pucuk tebu. Proses ensilase akan mengakibatkan kandungan NDF substrat menjadi rendah akibat proses fermentasi yang dilakukan oleh inokulan<sup>11)</sup>.

## B. *Acid Detergent Fiber (ADF)*

Pada penelitian ini nilai ADF terkecil ada pada P1. Hasil pengujian statistik menggunakan uji F, menunjukkan hasil berbeda nyata ( $P < 0.05$ ), hal ini membuktikan terdapat pengaruh lama fermentasi terhadap nilai ADF. Rataan pengaruh lama fermentasi pada silase pucuk tebu terhadap kandungan ADF dapat dilihat pada Tabel 5. Faktor yang mempengaruhi nilai ADF adalah selulosa dan lignin. Nilai ADF berkaitan dengan kandungan energi, dimana semakin tinggi nilai ADF maka semakin rendah kandungan energi tercernanya. Pada penelitian ini silase pucuk tebu yang memiliki nilai ADF terendah adalah P1.

Nilai ini berbeda tidak nyata dengan P3 yang merupakan waktu normal dalam proses ensilasi (21 hari)<sup>12)</sup>. Ini berarti P1 memiliki potensi sebagai pakan yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Penggunaan inokulan bakteri asam

laktat yang diisolasi dari pucuk tebu mampu mempercepat proses ensilasi dengan tidak mempengaruhi nilai pencernaan energinya.

Hasil penelitian<sup>(13)</sup> menunjukkan bahwa penambahan inokulan mampu mempercepat proses ensilasi dengan tidak mempengaruhi nilai NDF dan ADFnya. Pada penelitian ini proses ensilasi dibantu oleh inokulan bakteri asam laktat yang diisolasi dari pucuk tebu. Dinyatakan pula<sup>(14)</sup> bahwa penambahan bakteri asam laktat pada proses ensilasi dapat meningkatkan kualitas fermentasi silase. Hal yang sama juga dinyatakan<sup>(15)</sup> bahwa penambahan inokulan berpotensi untuk meningkatkan kualitas silase.

Tabel 3. Rataan Pengaruh Lama Fermentasi pada Silase Pucuk Tebu terhadap Kandungan ADF (%)

Perlakuan	Kandungan ADF (%)
P1	62.78b
P2	63.41b
P3	63.58b
P4	66.94a

Keterangan :

Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh perlakuan yang berbeda nyata ( $P < 0.05$ )

### C. Selulosa

Berdasarkan hasil analisis keragaman, didapatkan bahwa semua perlakuan berbeda tidak nyata ( $P < 0.05$ ) terhadap nilai selulosa. Namun, data rata-rata pengaruh lama fermentasi silase pucuk tebu yang diinokulasi dengan bakteri asam laktat menunjukkan nilai selulosa tertinggi pada perlakuan P2 (lama fermentasi 14 hari), sedangkan perlakuan P4 (lama fermentasi 28 hari) memiliki nilai selulosa terkecil. Rataan pengaruh lama fermentasi pada silase pucuk tebu terhadap kandungan selulosa dapat dilihat pada Tabel 4. Selulosa adalah bagian dari fraksi serat yang sukar dihancurkan dalam sistem pencernaan,

akan tetapi karena mikroorganisme rumen menghasilkan enzim selulase yang cukup banyak maka ternak ruminansia mampu mencerna dan memanfaatkan selulosa dengan baik<sup>(16)</sup>. Ruminansia membutuhkan selulosa sebagai sumber energi yang akan dikonsumsi oleh mikroba selulolitik dalam rumen menjadi VFA.

Tabel 4. Rataan Pengaruh Lama Fermentasi pada Silase Pucuk Tebu terhadap Kandungan Selulosa (%)

Perlakuan	Kandungan Selulosa (%)
P1	18.03
P2	18.74
P3	18.67
P4	15.34

Berdasarkan penelitian ini walaupun secara statistik tidak berbeda nyata, namun perlakuan P4 memiliki kandungan selulosa terendah. Hal ini diduga berkaitan dengan telah tercernanya selulosa oleh jamur/kapang yang mengkontaminasi P4. Kapang diketahui memiliki rhizoid yang mampu menembus dinding sel tanaman dan memetabolisme selulosa sehingga kandungan selulosa menjadi rendah. Dinyatakan juga<sup>(17)</sup> bahwa penambahan inokulan mampu meningkatkan hidrolisis selulosa pada silase alfalfa. Selanjutnya dilaporkan<sup>(18)</sup> bahwa peningkatan hidrolisis selulosa dengan penambahan inokulan tidak mengubah karakteristik silase.

### D. Lignin

Pada penelitian ini nilai lignin tertinggi terdapat pada P1. Hasil pengujian statistik menggunakan uji F, menunjukkan hasil berbeda tidak nyata ( $P < 0.05$ ). Hal ini membuktikan tidak terdapat pengaruh lama fermentasi terhadap kandungan lignin. Rataan pengaruh lama fermentasi pada silase pucuk tebu terhadap kandungan lignin dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rataan Pengaruh Lama Fermentasi pada Silase Pucuk Tebu terhadap Kandungan Lignin (%).

Perlakuan	Kandungan Lignin (%)
P1	7.23
P2	5.03
P3	6.50
P4	6.88

Hasil uji lanjut menunjukkan perlakuan P1 memiliki nilai rata-rata kandungan lignin tertinggi dibandingkan perlakuan lain. Hal ini berarti bahwa inokulan mampu mempercepat waktu ensilase tetapi inokulan tidak mampu menurunkan nilai lignin dari sampel. Lignin merupakan bagian dinding sel tanaman yang tidak dapat dicerna yang mengakibatkan pencernaan bahan pakan menjadi rendah. Proses degradasi lignin membutuhkan proses yang berbeda dengan proses ensilase, sehingga kadar lignin yang masih tinggi akan menjadi penghambat dalam pencernaan silase pucuk tebu. Tingginya kandungan lignin dapat terlihat pada nilai ADF silase pucuk tebu yang masih tinggi. Menurut hasil penelitian<sup>19)</sup> semakin tinggi kandungan lignin pada hijauan akan berakibat nilai ADF akan semakin tinggi walaupun tidak linier.

#### E. PH Silase

Pada penelitian ini rata-rata nilai pH silase pucuk tebu adalah 5.47. Rataan pengaruh lama fermentasi pada silase pucuk tebu terhadap pH silase dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rataan Pengaruh Lama Fermentasi pada Silase Ptebu terhadap PH Silase.

Perlakuan	pH Silase
P1	5.63
P2	5.50
P3	5.50
P4	5.25

Hijauan yang baik memiliki ciri-ciri pH < 4.5, kandungan asam laktat yang tinggi vs asam asetat, kandungan N-amonia < 1% BK dan kandungan asam butirat dalam BK < 0.5%(7). Walaupun pH silase pucuk tebu pada penelitian ini belum mencapai < 4.5 namun, kondisi asam sudah tercapai dan aroma khas silase telah tercium, begitu juga dengan kondisi fisik substrat pucuk tebu yang tidak lagi basah. Aktivitas ensilase yang dilakukan oleh bakteri asam laktat akan mengakibatkan pH menjadi rendah. Bakteri asam laktat akan memecah substrat karbohidrat menjadi asam laktat sehingga pH menjadi rendah. Hal ini sesuai dengan penelitian<sup>20)</sup> yang menyatakan bahwa penambahan inokulan bertujuan mempercepat turunnya pH lingkungan dalam proses ensilase sehingga bakteri yang mampu hidup adalah bakteri yang tahan kondisi asam.

#### F. Populasi Bakteri Asam Laktat

Rataan populasi bakteri asam laktat pada masing-masing perlakuan terlihat pada Tabel 7.

Berdasarkan tabel tersebut terlihat bahwa semakin lama waktu fermentasi maka populasi bakteri asam laktat silase pucuk tebu semakin meningkat. Pada penelitian ini populasi bakteri asam laktat tertinggi ada pada perlakuan P4 yaitu  $10^2 \times 10^6$  cfu. Lama waktu fermentasi berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri asam laktat, dimana semakin lama fermentasi maka semakin banyak waktu yang diperlukan oleh bakteri asam laktat untuk berkembang didalam substrat, sehingga populasi bakteri asam laktat semakin meningkat.

Tabel 7. Rataan Pengaruh Lama Fermentasi pada Silase Pucuk Tebu terhadap Populasi Bakteri Asam Laktat (cfu).

Perlakuan	Populasi Bakteri Asam Laktat (cfu)
P1	$0.5 \times 10^6$
P2	$4 \times 10^6$
P3	$10 \times 10^6$
P4	$10 \times 10^6$

Silase pada perlakuan P2, P3, P4 terdapat jamur yang tumbuh. Hal ini diduga karena bakteri asam laktat tidak efektif lagi, sehingga mengakibatkan tumbuhnya jamur. Kondisi asam tidak sempat dipertahankan oleh bakteri asam laktat sehingga jamur mampu tumbuh. Perhitungan koloni bakteri asam laktat yang tinggi tidak mempengaruhi pertumbuhan jamur. Dinyatakan<sup>21)</sup> bahwa pertumbuhan jamur dapat ditekan dengan cara membuat suasana asam secepat mungkin dalam keadaan anaerob. Hasil penelitian<sup>13)</sup> menunjukkan bahwa penambahan inokulan akan mempercepat proses ensilase hingga 4 hari, dan pada penelitian ini proses ensilase tercapai setelah 7 hari.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa inokulasi bakteri asam laktat terseleksi dapat meningkatkan kualitas fermentasi silase pucuk tebu dan waktu ensilase dapat dipercepat dari 21 hari menjadi 7 hari. Untuk lebih mendapatkan hasil yang optimal disarankan untuk melakukan pengukuran produk metabolisme hasil ensilase seperti asam laktat, asam asetat dan asam butirrat, serta penelitian lanjutan untuk mengetahui kecernaan fraksi serat silase pucuk tebu baik secara *in-sacco* maupun *in-vivo*.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang tinggi kami sampaikan kepada Siti Hindun dan Arfan Abrar atas partisipasi aktifnya, baik dalam pelaksanaan di laboratorium maupun pengolahan data sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Hanafi, N.D. 2004. Perlakuan silase dan amoniasi daun kelapa sawit sebagai baku pakan domba. Fakultas Pertanian Program studi Produksi Ternak Universitas Sumatera Utara.
2. Musofie, A., K. Widjaya dan S. Tedjowahjono. 1981. Penggunaan pucuk tebu pada sapi bali jantan muda. Proceeding Seminar Penelitian Peternakan Bogor, Bogor
3. Syukur, D.A. 2006. Integrasi Usaha Peternakan Sapi Pada Perkebunan Tebu. Situs Dinas Peternakan dan Kesehatan Propinsi Lampung.
4. Sutardi. T. 1992. Pengembangan Pakan Ternak Ruminansia. Proceeding Seminar Nasional. Usaha Peningkatan Produktivitas Peternakan Rakyat. Universitas Jambi. Jambi.
5. Waryono. D.E dan R. Hardianto. 2004. Pemanfaatan sumber daya pakan lokal untuk pengembangan pengembangan usaha sapi potong. <http://peternakan.litbang.deptan.go.id>.
6. Rukmanto, S., Irawan B, Amirudin, Hendrawan H, Masayoshi N, 2001. Produksi dan Pemanfaatan Hijauan. Direktorat Jenderal Peternakan. Departemen Pertanian, Dinas Peternakan Propinsi Jawa Barat dan Japan International Cooperation Agency (JICA). PT. Sony Sugema Presindo. Bandung.
7. Harrison, J.H and R. Blauwiekel. 1994. Fermentation and utilization of grass silage. J. Dairy Science 77:3209-3235.
8. Steel, R.G.D., dan J.H. Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistik Suatu Pendekatan Biometrik, Edisi ke III. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
9. Anonimous. 1980. Silase Sebagai Makanan Ternak. Balai Informasi Pertanian. Ciawi, Bogor.
10. Godoy, R. and Elliot. R. 1981. Effect of tropical forages on rumen function and flow of nutrients to the proximal duodenum in cattle fed a molasses diet. Trop. Anim. Prod. 6:159-166.
11. Ferreira, G. and D. R. Mertens. 2005. Chemical and physical characteristic of

- corn silage and their effect on in vitro disappearance. *J. Dairy Sci.* 88:4414-4425.
12. Ensminger, M. E., J. E. Oldfield., W. W. Heinemann. 1990. *Feeds and Nutrition*. Book 1 nd Edition. Ensminger Publishing Company. California. USA.
  13. Sheperd, A. C., M. Maslanka., D. Quinn and L. Kung. 1995. Additives containing bacteria and enzymes for alfalfa silage. *J. Dairy Sci.* 78:565-572.
  14. McAllister, T.A., G. D. Inglis, Z. Mir, A. N. Hristov. 1999. Effect of inoculant on fermentation and performance of feedlot cattle fed barley and corn silage. Final Report, Project A00825-939, Agriculture and Agri-food Canada Research Centre/ Pioner Hi-Bred International, Marlborough, Wiltshire, U.K.
  15. Moshtaghi Nia, S. A., and K. M. Wittenberg. 1999. Use of Forage inoculant with or without enzymes to improve preservation and quality of whole crop barley forage ensiled as large bales. *J. Anim. Sci.* 79:525-532.
  16. Church, D.C. 1976. Digestive Physiology. In : Volume I Digestive Physiology and Ruminant. Published by D.C. Church. Distributed by O and B Book, 1215 Kline Place Corvallis, Oregon 97330, USA.
  17. Leatherwood, J. M., R. D. Mochrie, and W. E. Thomas. 1959. Chemical changes produced by a cellulolytic preparation added to silages. *J. Anim. Sci.* 18:1539.
  18. Henderson, A. R., P. McDonal, and D. Anderson. 1982. The effect of a cellulosa preparation derived from *Trichoderma viridae* on the chemical changes during the ensilage of grass, lucerne and clover. *J. Sci. Food Agric.* 33:16.
  19. Traxler, M. J., D. G. Fox, P. J. Van Soest. 1998. Predicting forage indigestible NDF from lignin concentration. *J. Anim. Sci.* 76:1469-1480.
  20. Hristov, A.N and T.A. McAllister. 2002. Effect of inoculants on whole-crop barley silage fermentation and dry matter disappearance in situ. *J. Anim. Sci.* 80:510-516.
  21. Susetyo. S.I. Kismono dan B. Soewardi. 1980. Padang Pengembalaan. Edisi Kedua. Institut Pertanian Bogor. Bogor.